MUTASI

LUKAS JALU, S.Pd., Gr.

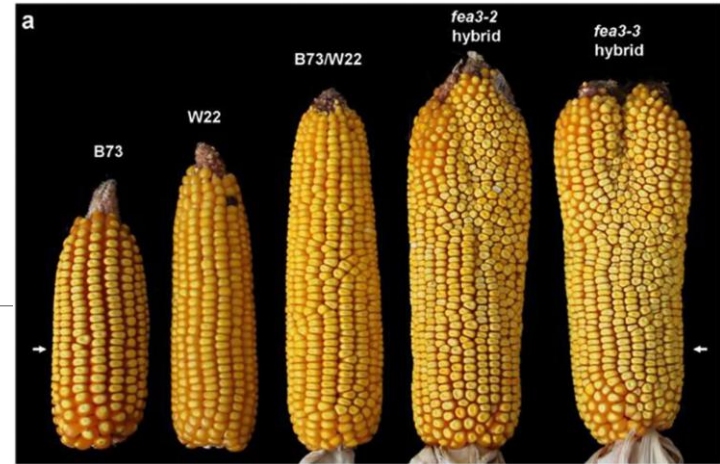
Pengertian Mutasi

Mutasi?

peristiwa perubahan susunan kimia gen

Mutan?

organisme yang mengalami mutasi

Jenis Mutasi

Berdasarkan sel yang mengalami :

1. Mutasi germinal → mutasi sel gamet → diturunkan
2. Mutasi somatis → sel soma/ tubuh → Tidak diturunkan

Berdasarkan asal mutagen :

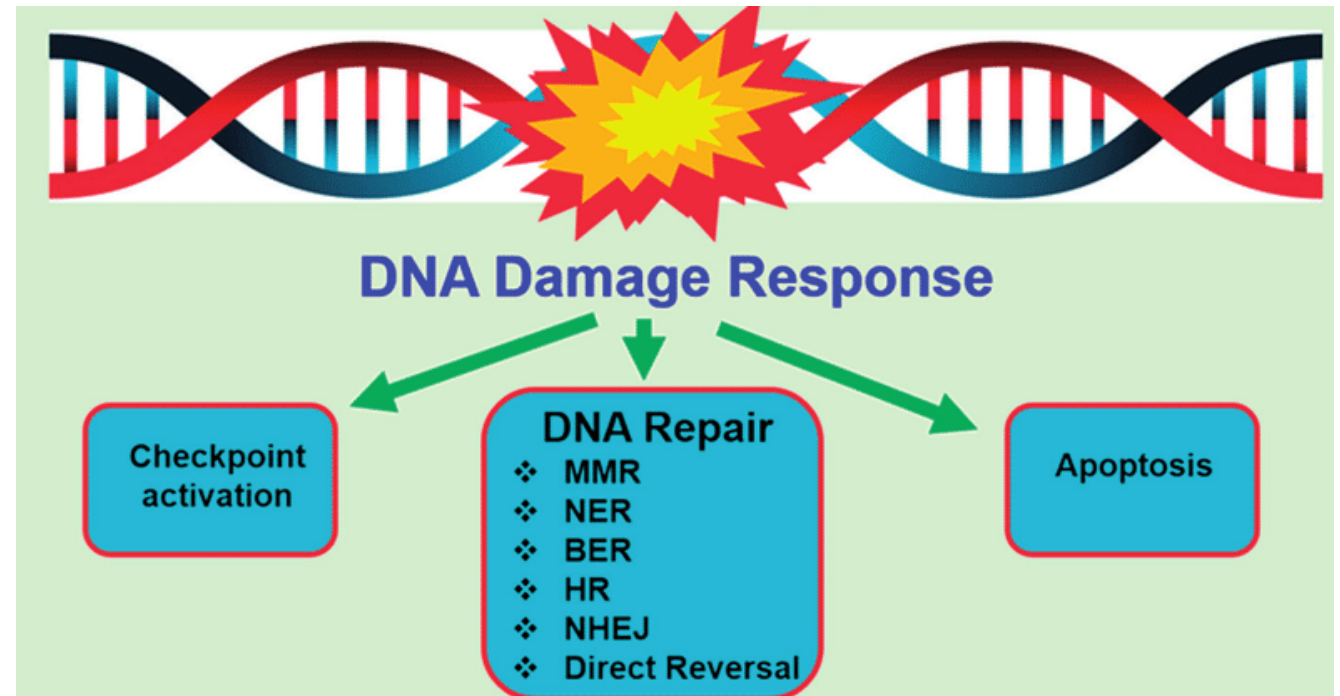
1. Mutasi Alami → sinar UV, sinar kosmis
2. Mutasi Buatan / Induksi → sinar radioaktif / nuklir

Berdasarkan Tingkat Kerusakan – Mutasi Gen

1. Kerusakan DNA
   a) Perubahan nukleotida basa
      i. Perubahan macam basa / tautomerik
         - Transisi → perubahan basa masih satu jenis, purin diganti purin
         - Transversi → perubahan urutan basa asam amino
      ii. Letak urutan basa → bertukar tempat
         - Contoh : SSA GSS TAT → SSA GST ATS
      iii. Perubahan jumlah basa
         - Adisi → penambahan basa di ujung rantai. SSAGSSTAT → TSSAGSSTAT
         - Insersi → penambahan basa di tengah ranti . SSAGSSTAT → SSAGTSS TAT
         - Delesi → kehilangan basa di tengah maupun ujung rantai. SSAGSSTAT → SSAGSTAT

Berdasarkan Tingkat Kerusakan – Mutasi Gen

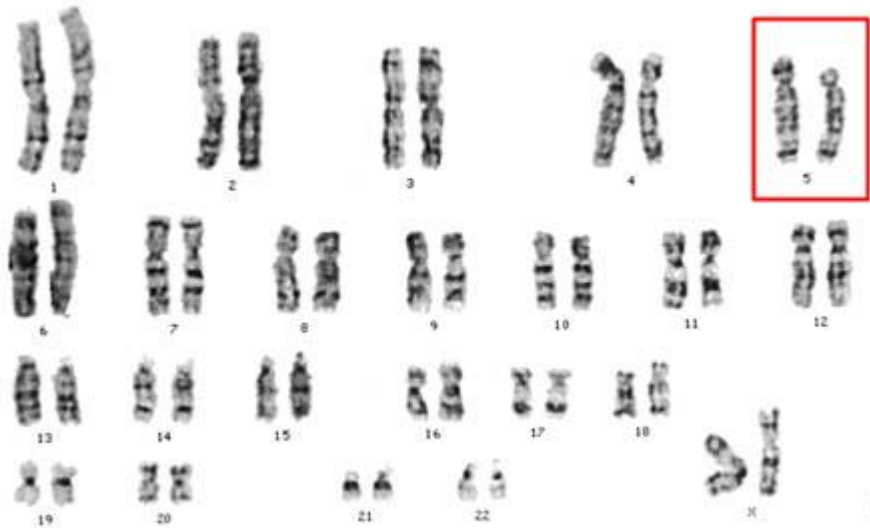
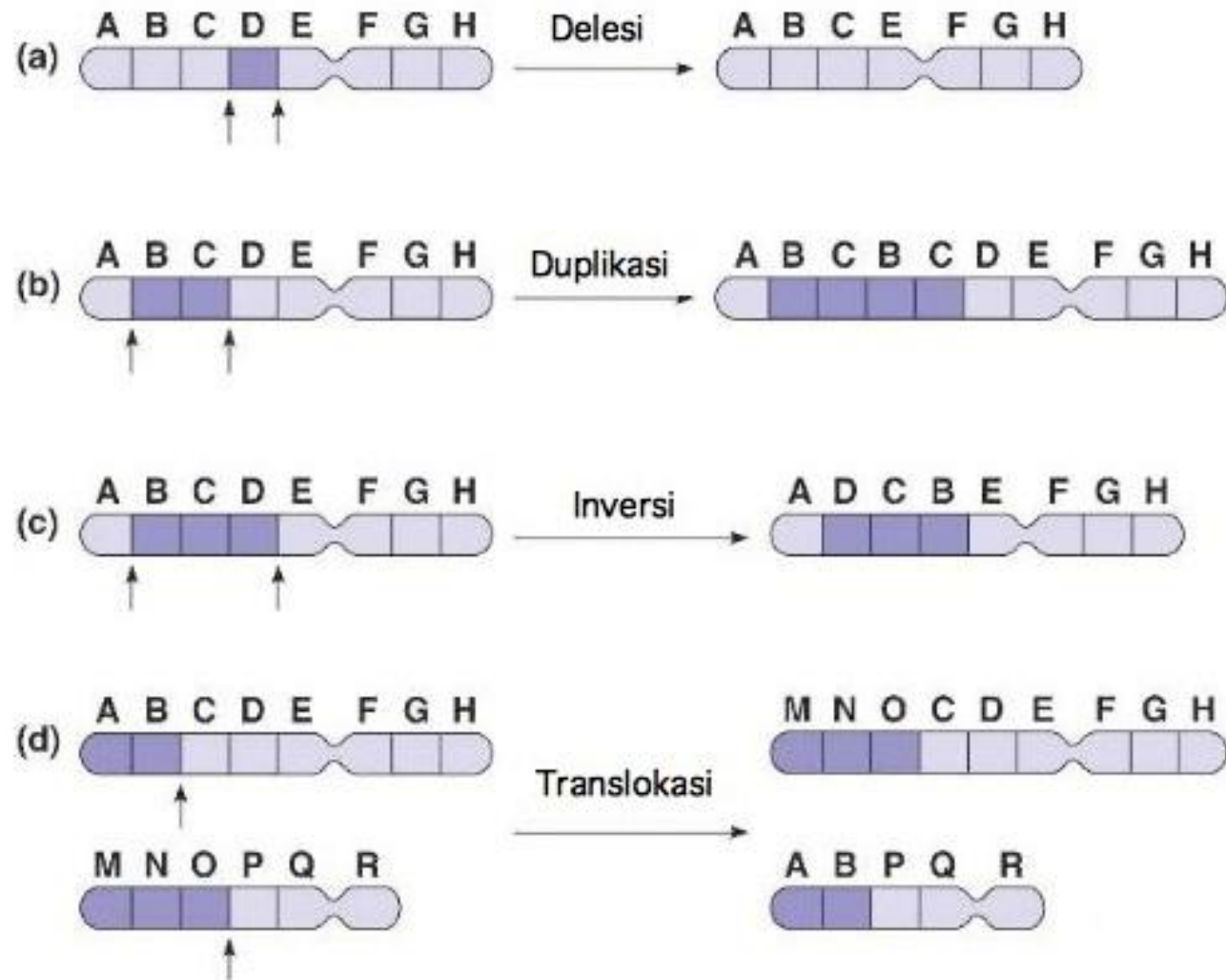
b) Kerusakan ikatan fosfat
   - Terjadi translokasi atau patah dan patahan menempel pada DNA lain

2. Kesalahan Duplikasi
   → terjadi ketika DNA polimerase salah saat melakukan elongasi saat replikasi DNA. Peluang kejadian 1:100juta. Hal ini dapat diperbaiki oleh tubuh.

Berdasarkan Tingkat Kerusakan – Mutasi Kromosom

Perubahan Susunan Kromosom

i. Delesi → kehilangan lengan, dapat terjadi saat profase meiosis. Contoh : Delesi kromosom No. 5 manusia → sindrom *Cri du chat.*
ii. Duplikasi → Penambahan lengan. Contoh lalat buah terjadi pada segmen 16A membuat mata sempit.
iii. Translokasi → kromosom patah dan patahannya menyambung kromosom homolognya. Contoh lokus gen abl pada kromosom no 9 patah dan menempel pada kromosom 22 → penyakit leukemia
iv. Inversi → kromosom patah dan tersambung terbalik
   - Parasentrik → melewati sentromer
   - Perisentrik → masih satu lengan

Cri du chat syndrome

(a)
A B C D E F G H
Delesi
A B C E F G H
(b)
A B C D E F G H
Duplikasi
A B C B C D E F G H
(c)
A B C D E F G H
Inversi
A D C B E F G H
(d)
A B C D E F G H
M N O P Q R
Translokasi
M N O C D E F G H
A B P Q R

Berdasarkan Tingkat Kerusakan – Mutasi Kromosom

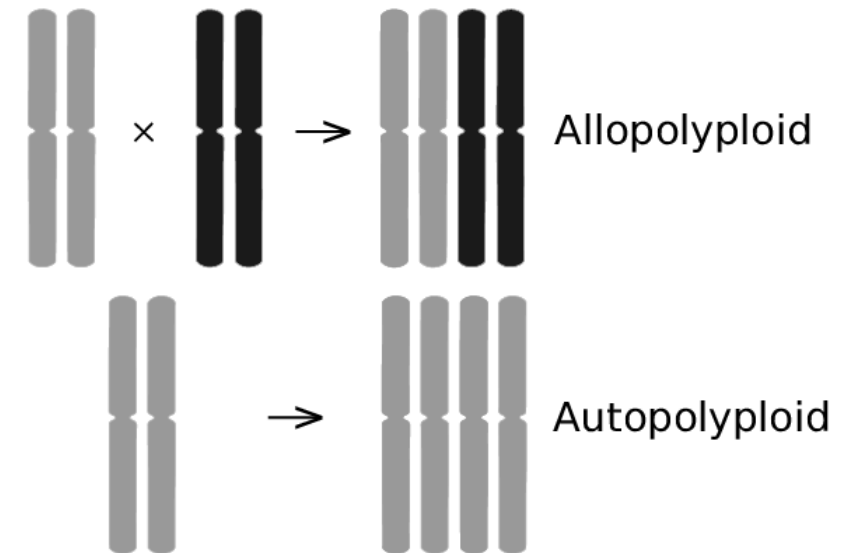
Perubahan Jumlah kromosom

Euploid → perubahan jumlah kromosom pada seluruh pasangan kromosom. (berdasarkan kelipatan haploid)

Jenis Euploid

- Monoploid (n)
- Diploid (2n)
- Poliploid (3n, 4n, ...)

Berdasarkan penyebab

- Autopoliploid → kesalahan saat pembelahan sel
- Alopoliploid → peleburan gamet dengan jumlah tidak normal

Pemanfaatan Poliploid

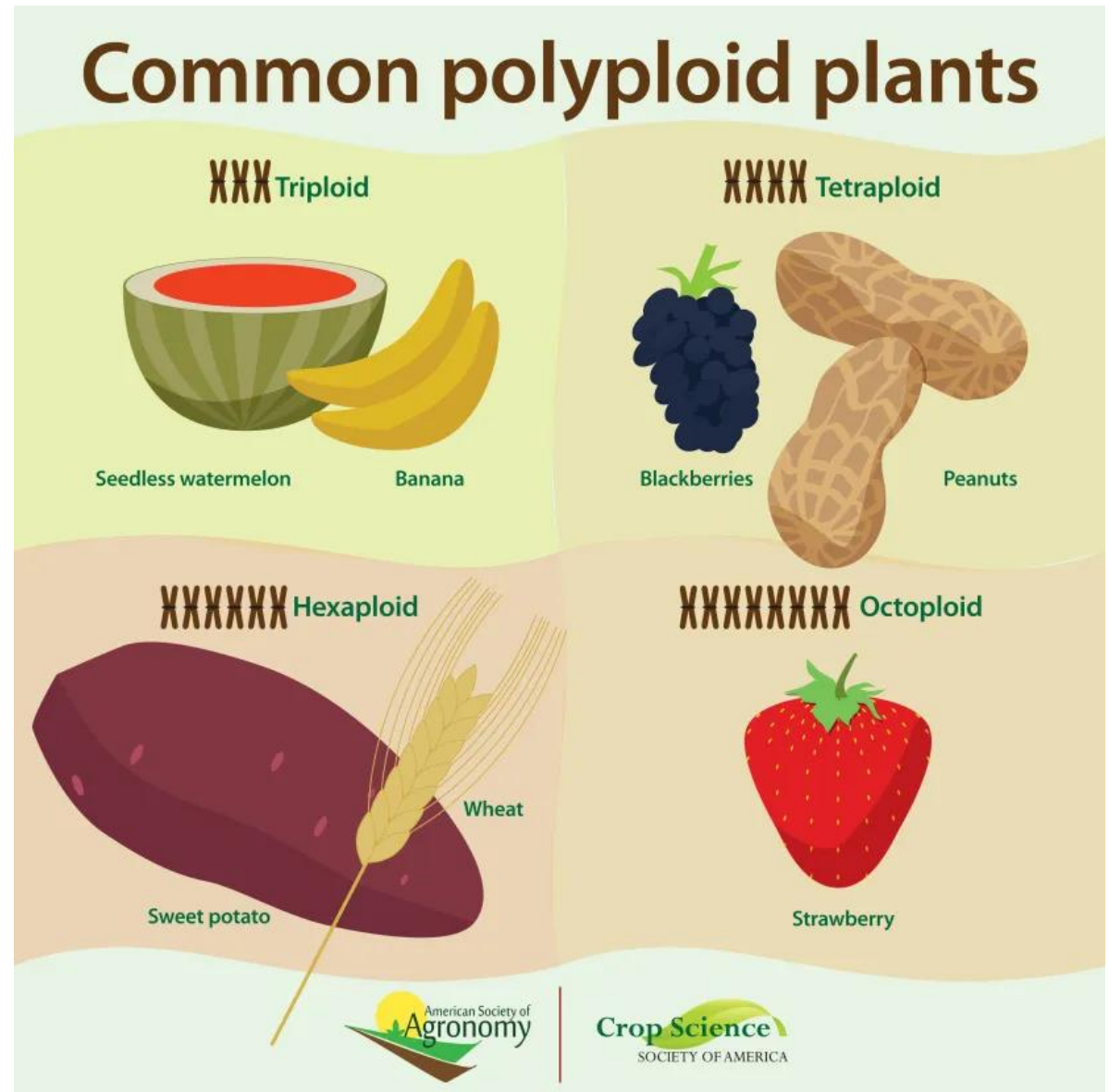
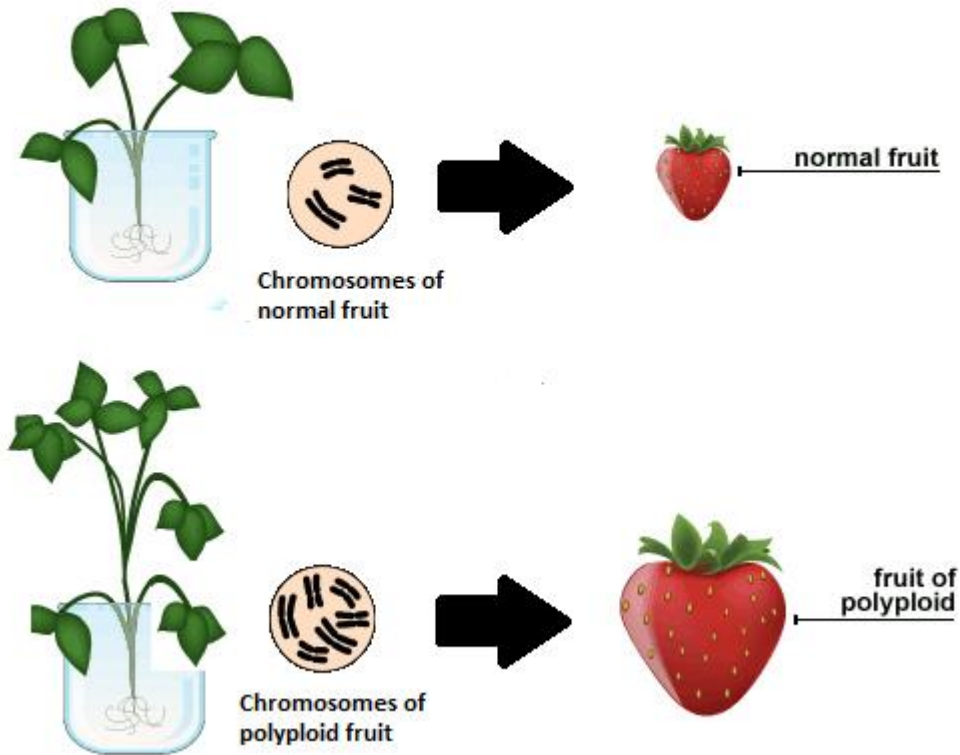
Common polyploid plants

Triploid
Seedless watermelon
Banana

Tetraploid
Blackberries
Peanuts

Hexaploid
Sweet potato
Wheat

Octoploid
Strawberry

American Society of Agronomy | Crop Science Society of America

Berdasarkan Tingkat Kerusakan – Mutasi Kromosom

Perubahan Jumlah kromosom

Aneuploid → perubahan jumlah kromosom pada pasangan tertentu saja

- Monosomi (2n-1) → Gamet : n & n-1
- Nulisomi (2n-2) → Gamet : n-1 & n-1
- Trisomi (2n+1) → Gamet : n & n+1
- Trisomi ganda (2n+1+1) → Gamet : n+1 & n+1
- Tetrasomi (2n+2) → Gamet : n & n+2

Berdasarkan Tingkat Kerusakan – Mutasi Kromosom

Contoh Aneuploid

1. Sindrom Turner → 44A, X0 → kehilangan 1 kromosom X
   Wanita, kerdil, steril, rahim kecil, payudara tidak berkembang, IQ rendah
2. Sindrom Klinefelter → 44A, XXY → kelebihan 1 kromosom X
   Pria, payudara membesar, testis kecil, steril, IQ rendah
3. Sindrom Jacobs (Pria Super) → 44A, XYY → kelebihan 1 kromosom Y
   Pria, tinggi-besar (gigantisme), agresif, antisosial, IQ rendaH

Lanjutan

4. Wanita Super → 44A, XXX → kelebihan kromosom X
   Wanita, steril, berumur pendek
5. Sindrom Down → 45A, XY atau 45A, XX → kelebihan kromosom no. 21
   Wajah khas mongoloid, lidah besar, telinga kecil, jari pendek gemuk, IQ rendah. Kemungkinan terjadi 1:700
6. Sindrom Edward → 45A, XY atau 45A, XX → kelebihan kromosom no. 18
   Tengkorak lonjong, dada pendek dan lebar, lipatan epikantus. Kemungkinan 1:2000
7. Sindrom Patau → 45A, XY atau 45A, XX → kelebihan kromosom no. 13
   Kepala dan mata berukuran kecil, sumbing, tuli dan polidaktili

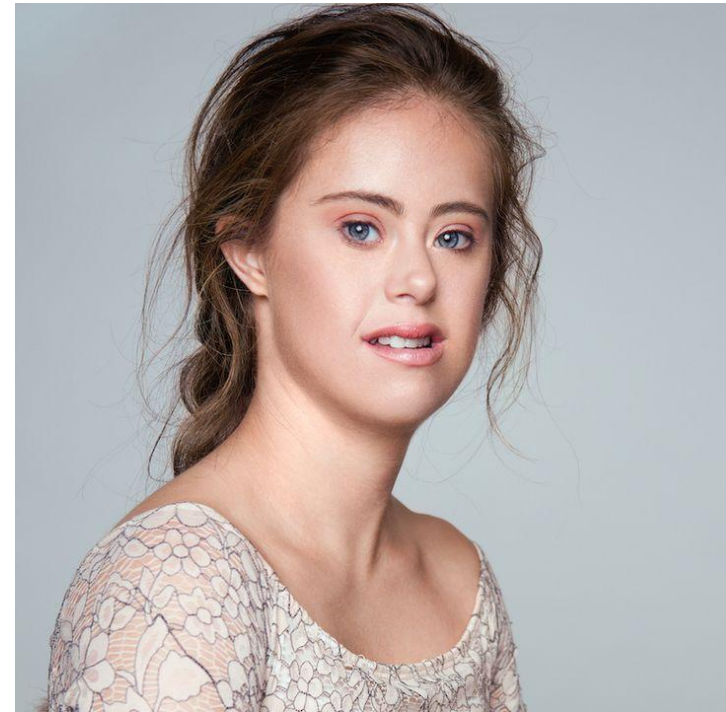
CONTOH ANEUPLOID PADA MANUSIA

SINDROM TURNER

SINDROM KLINEFELTER

CONTOH ANEUPLOID PADA MANUSIA

SINDROM JACOBS

SINDROM DOWN

CONTOH ANEUPLOID PADA MANUSIA

SINDROM EDWARD

SINDROM PATAU

Macam Mutagen

Mutagen adalah bahan penyebab mutasi

Mutagen kimia :

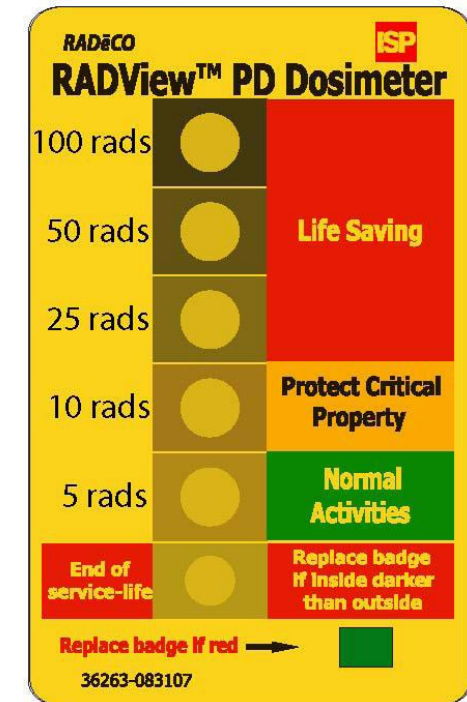
- Asam nitrit → pengawet makanan → merubah adenin mjd spt guanin sehingga adenin berpasangan dengan sitosin
- Brom-urasil → bersifat seperti timin, namun akan berpasangan dengan guanin contoh : seharusnya TTA → TBuA → transkripsi → AGU
- Hidrosilamin (NH_2OH) → industrik cat, lem, tekstil → akan berpasangan dengan guanin
- Akridin → menyebabkan pita DNA kaku → delesi / adisi

Macam Mutagen

Mutagen biologi

- Disebabkan oleh bakteri / virus
- Contoh : penyakit cacar, campak, kutil, kanker mulut rahim

Mutagen fisika

- Sinar radiasi : UV, alpha, beta, gamma, uranium, sinar X
- Dapat menguraikan rantai DNA
- Dapat menyebabkan berbagai macam kanker
- Setiap benda elektronik dapat mengeluarkan radiasi
  - 1 jam menonton tv menerima 2 mrem radiasi
  - Menggunakan sinar X menerima 150 mrem
  - 2 mrem radiasi sudah dapat menyebabkan mutasi

Tugas Mandiri Berkelompok

1. Silakan membentuk kelompok bebas dengan anggota 4 orang
2. Buatlah presentasi yang berisi 3 penyakit akibat mutasi.
3. Presentasi berisi gambar, penyebab, ciri-ciri, dan cara penanganannya.
4. Dipresentasikan Senin, 17 Januari 2022.

Selamat mengerjakan. Tuhan memberkati.